21

24

SUGLI

EFFETTI EMODINAMICI

DELLA

RECISIONE DEI NERVI PNEUMOGASTRICI

PER

JAC. MOLESCHOTT

TORINO
STAMPERIA REALE
1873.

Estr. dagli *Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, Vol. VIII
Adunanza del 22 Giugno 1873.

SUGLI

EFFETTI EMODINAMICI

DELLA

RECISIONE DEI NERVI PNEUMOGASTRICI

Fra gli argomenti messi in campo contro la esistenza di fibre motrici che i nervi pneumogastrici conducono al cuore, uno dei più importanti sembra inferirsi dal fatto, che non appena siansi recisi ambidue quei nervi, si mostra accresciuta la pressione del sangue nelle arterie. Coloro che riguardano il nervo vago come un freno del cuore, spiegano tanto quest'aumento di pressione, quanto la maggiore frequenza del polso che sovente si osserva dopo il taglio dei pneumogastrici, come prova che appunto venne tolta di mezzo l'influenza di quel supposto freno, di modo che il cuore, abbandonato ormai alle sole fibre eccitomotorie, le quali, al giudizio dei medesimi autori, gli arriverebbero per vie affatto diverse, dovrebbe battere con maggior frequenza e maggior energia.

Che tuttavia l'operazione di cui tengo parola, sebbene accresca sovente la frequenza del polso, non produce di necessità tale effetto, venne da me dimostrato in uno dei

miei primi lavori sull'innervazione del cuore (1), e l'ho potuto confermare in molte ulteriori sperienze (2). La variabilità di codesto effetto, a quanto ricorda lo SCHIFF (3), venne già verificato nel 1826 dal MAYER ed è stata più tardi avverata dal LISTER e dallo SCHIFF medesimo per il coniglio, animale nel quale io pure avea fatto le mie ricerche. Oltre a questi autori, KÜTHE sembra pure aver una volta veduto scemare la frequenza del polso in una capra nella quale aveva tagliato i due nervi vaghi al collo (4). Finalmente neppure i più zelanti avversari delle fibre eccitomotorie, che i pneumogastrici arrecano al cuore, potevano celare l'incostanza che distingue le conseguenze della recisione di questi nervi (5).

Ciò non ostante Von BEZOLD non si peritava di dedurre la esistenza di fibre cardiache raffrenatrici dall'aumentata pressione emodinamica che segue la recisione di ambidue i nervi vaghi, senza badare più che tanto al decorso temporaneo di quell'aumento di pressione.

Se non che Von BEZOLD, per quanto fosse diligente nell'istituire e registrare sperienze, non fece conoscere cifre da esso lui riscontrate in proposito del problema che ne sta occupando; anzi egli faceva appello a quanto gli

(1) E. HUFSCHMID und Jac. MOLESCHOTT, *Experimenteller Beweis der Theorie, nach welcher der Vagus ein Bewegungsnerv des Herzens ist.* Nel giornale da me diretto: *Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere.* Vol. VIII, pag. 101-113.

(2) E. HUFSCHMID und Jac. MOLESCHOTT, pag. 615-617.

(3) SCHIFF, *Ueber die Ursache der vermehrten Pulsfrequenz nach Durchschneidung des Vagus am Halse.* Nel giornale sopra citato, vol. IX, pag. 582.

(4) Vedi la mia Memoria nello stesso giornale, vol. VIII, p. 614.

(5) Vedi p. es. Von BEZOLD: *Untersuchungen über die Innervation des Herzens.* Lipsia, 1863, pag. 295, 296. Vedi pure la stessa opera pag. 48, e la spiegazione arbitraria dei fatti da me osservati.

capitò di vedere nel laboratorio del TRAUBE. Di questo illustre investigatore possediamo ora in raccolta le ricerche colle quali ha contribuito a promuovere e patologia e fisiologia. Ivi si trovano i dati che ci procurano un primo apprezzamento del decorso temporaneo della pressione sanguigna, dopo che sieno recisi amendue i nervi pneumogastrici. Scarseggiano tuttavia codesti dati in vista del nostro scopo, imperocchè il TRAUBE il quale mirava ad altri problemi, soleva assoggettare gli animali, appena o poco dopo recisi i nervi vaghi, ad altri sperimenti che doveano velare l'effetto puro e diretto di tale recisione cui il TRAUBE non volgeva il pensiero. In molti altri casi il TRAUBE omise di notare la pressione del sangue quale egli riscontrava prima di recidere i pneumogastrici. Eppure troviamo una sperienza che il TRAUBE istituì nell'anno 1862 e da cui chiaramente emerge il decorso della pressione emodinamica dopo il taglio dei nervi in quistione. In un cane piccolo ma vigoroso, assopito profondamente per l'iniezione di $^5/_6$ di centigramma di acetato di morfina, ed inoltre reso immobile per l'iniezione di 5 milligrammi di curare nella parte periferica della vena giugulare esterna destra, vennero osservati i seguenti valori per la pressione del sangue:

	Mm. Hg.
Prima del taglio dei nervi vaghi	132
1' dopo il » »	182
1 ½' » »	151
1 ½ — 4' » »	132,7 (1).

In questa sperienza del TRAUBE si riscontra dunque immediatamente dopo la recisione dei nervi un aumento con-

(1) L. TRAUBE, *Gesammelte Beiträge zur Pathologie und Physiologie*. Berlino, 1871, vol. I, pag. 359, 360.

siderevole della pressione, ma appena trascorsi 4 minuti primi, la pressione sanguigna era di bel nuovo discesa alla norma primitiva.

Di già nel 1853, sotto la direzione del Bidder, Lenz aveva fatto simili sperienze con simili risultati in vari vitelli (1). Faccio qui sotto conoscere una di esse per quel che si riferisce ai valori emodinamici, i quali erano:

prima del taglio 124, 132, 148, 154,
dopo il taglio 190, 180, 180, 130 (2).

Il ritorno al livello osservato prima della recisione deve essersi raggiunto in un tempo minore di mezz'ora (3). Del tutto analogo era l'andamento in due altre sperienze. In una quarta e quinta, benchè la pressione calasse dal livello raggiunto immediatamente dopo la recisione, pure non ritornò alla norma primitiva, ma lo stesso Lenz ne accagiona la breve durata dello sperimento che non poteva eccedere il tempo di tre quarti d'ora (4).

Una conferma di codesta ipotesi si trova in un lavoro del Brown-Séquard, il quale, recisi i nervi pneumogastrici, vide pure salire la pressione sanguigna e ciò per il tempo di 1 ora, mentre poi egli verificò un abbassamento che non solo raggiungeva ma sorpassava la norma (5).

Era dunque abbastanza grande il numero di osserva-

(1) *Experimenta de ratione inter pulsus frequentiam, sanguinis pressionem lateralem et sanguinis fluentis celeritatem obtinente.* Scripsit Ernestus Lenz. Dorpati Livonorum, 1853.

(2) L. c., pag. 21.

(3) Vedi ibidem, pag. 18 e qui sotto, in questo articolo, p. 21 la nota.

(4) L. c., pag. 28, 29.

(5) Vedi H. Nasse, *Archiv für wissenschaftliche Heilkunde*, vol. II, pag. 367.

zioni per mettere in dubbio l'asserto di Von Bezold, secondo il quale la curva emodinamica, a principiare dal momento del taglio, salirebbe quasi perpendicolare ad un livello più alto, e poi vi persisterebbe (1). Quello che Bezold aveva veduto presso Traube evidentemente non giustificava la sua affermazione, e per confutare Lenz, Brown-Séquard e Traube, anzichè asseverare doveva cimentare.

Comunico qui alcuni valori numerici da me raccolti negli ultimi anni, per contribuire alla soluzione del problema.

Sul metodo che ho seguito per indagarli non ho che poco da dire. I cani che subivano l'esperienza venivano prima narcotizzati col mezzo dell'iniezione di circa 3 grammi di laudano nella vena safena. Se per questa narcotizzazione probabilmente diminuiva la tensione del sangue nelle arterie (2), dall'altra parte essa mi forniva il vantaggio che i cani durante le diverse serie di osservazioni per più di un'ora rimanevano immobili, tranne i movimenti di respirazione, i quali però in qualche caso eccezionale si facevano rari e superficiali assai.

Il tubetto che io fissava con un'allacciatura nell'arteria crurale, per unirlo al tubo in comunicazione col manometro, aveva la figura di un T, se non che le branche che formavano il tratto trasversale di codesto T avevano diversa lunghezza, l'una all'incirca di 12, l'altra di soli 6 mm. Così per introdurre la branca più lunga, si può, senza inconveniente, praticare una lunga incisione nell'arteria, ed introdotta quella maggiore, assai comodamente far pure entrare la branca minore nel vaso. Quindi facendo scorrere opportunamente il tubetto, si ottiene

(1) Von Bezold, l. c., pag. 46.
(2) Vedi l'osservazione di Traube, l. c., vol. I, pag. 395, 396.

facilmente uno spazio abbastanza esteso nelle parti illese della parete dell'arteria, per fissarle col mezzo di fili al tubetto.

Affin di metter poi questo in rapporto col manometro mi serviva, come già 13 anni dinanzi, di un tubo spezzato di vetro, le cui singole parti, unite fra di loro per mezzo di tubetti di gomma elastica, si toccavano strettamente, conservando tuttavia una tal quale pieghevolezza nel loro insieme (1).

I tubi intermedii fra l'arteria ed il manometro erano empiti di una soluzione satura di solfato di soda. Abbenchè io non disponga di esatte sperienze comparative in proposito, tuttavia mi sembra che il solfato, sovra tutto nella stagione calda, più del carbonato ritardi la coagulazione del sangue.

Per computare poi la pressione media in un dato lasso di tempo, mi valsi ancora questa volta del metodo che il Volkmann introdusse in fisiologia, del peso, cioè, di una striscia di carta compresa fra l'ascissa e la curva che corrisponde alla pressione sanguigna, paragonato col peso di una striscia in forma di rettangolo descritto sopra la medesima ascissa. Se non che, al dire del nostro collega Govi, perito quanto sapete, illustri colleghi, nelle cose di storia non meno che negli studi di fisica palpitanti di progresso, la prima idea di questo metodo rimonterebbe allo stesso Archimede, ed il Galilei lo mise in pratica al fine di determinare l'area della cicloide.

(1) Vedi il mio giornale sopracitato, vol. VIII, pag. 72. Questo artifizio trovò pure accoglienza nel laboratorio di Ludwig: vedi C. Dittmar, *ein neuer Beweis für die Reizbarkeit der centripetalen Fasern des Rückenmarks;* C. Ludwig, *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig.* Anno 5° (1870), Leipzig, 1871, pag. 8.

Ottenuti in tal maniera i valori greggi, venne sottratto da essi l'equivalente in mercurio della soluzione di solfato sodico, che nel manometro era venuto ad occupare il posto di quel metallo.

Devo menzionare esplicitamente che le curve tracciate innanzi il taglio dei nervi, non si descrivevano mai prima che fosse trascorso un quarto d'ora e di vantaggio dopo la preparazione dell'uno e dell'altro pneumogastrico.

Prima sperienza.

9 Marzo 1868, presenti ed assistenti i signori Dottori Moriggia, Fubini e Montano.

Cane.

	Media pressione del sangue in una colonna di mercurio dell' altezza di mm.	Durata della curva in minuti secondi.
Prima del taglio	105	47
Subito dopo il taglio........	120	12
12" »	113	39
2' »	88	40
5' »	93	44

Seconda sperienza.

28 Marzo 1868, coll'assistenza dei signori Moriggia e Fubini.

Cane.

	Pressione.	Durata.
Prima del taglio	144	51"
Subito dopo il taglio	172	10"
1' 45" »	169	41"
5' »	140	24"
15' »	212	17"
18' »	94	47"

Terza sperienza.

16 Maggio 1863, coll'aiuto de' signori Professori Peyrani e Moriggia.

Gran cane da caccia.

	Pressione
Prima del taglio	127
Dopo il taglio di un nervo vago (1) per 20"...	129
20" » » 40"...	125
Dopo il taglio del secondo nervo vago	134
10' più tardi	93
15' »	90
18' »	92

Quarta sperienza.

27 Agosto 1863, in presenza e coll'aiuto dei Professori Vella, Peyrani e Moriggia.

Cane.

	Pressione
Prima del taglio	88
Subito dopo il taglio dei due nervi per 50"...	119
15' » » ...	96
25' » » ...	90
1 ora 10' » » ...	78

Quinta sperienza.

1 Settembre 1873, insieme ai sig. Peyrani e Moriggia.

Cane.

	Pressione
Prima del taglio	102
Subito dopo il taglio	120
1 ora 3' »	116

(1) Manca nel mio giornale l'indicazione se il nervo primo reciso fu il sinistro o il destro.

Sesta sperienza.

2 Settembre 1863, coll'assistenza dei signori Vella, Peyrani, Moriggia.

Coniglio.

			Pressione
Prima del taglio			84
Subito dopo il taglio per 10″			72
10″	»	» 20″	104
30″	»	» 1′	94
8′	»		88
15′	»	(1)	102
20′	»		80

Settima sperienza.

5 Settembre 1863, presenti i signori Vella, Peyrani, Moriggia.

Cane.

		Pressione.	Durata.	Frequenza respiratoria in 2′.	Differenza fra il massimo ed il minimo di pressione.
Prima del taglio		44	51″	4	7,5
Subito dopo il taglio		56	16″	—	—
30″	»	51	40″	22	3,6
2′ 30″	»	65	40″	15	8,6
4′	»	75	53″	14	10,2
10′	»	97	40″	13 ½	20,4

In questo cane eransi iniettati quattro grammi di laudano nella vena safena. Immediatamente dopo l'iniezione i movimenti respiratorii erano assai rari e superficiali.

(1) Dopo che il tubetto, introdotto nell'arteria, era stato ripulito.

Dalle cifre che indicano la frequenza ed indirettamente l'energia respiratoria (vedi la quarta colonna) risulta chiaramente come la pressione sanguigna e la profondità dei movimenti respiratorii andavano di pari passo.

In questa sperienza il massimo della pressione coincideva colla fine dell'espirazione.

Ottava sperienza.

19 Marzo 1865, con Moriggia e Fubini.

Cane di mediocre grandezza.

	Pressione.	Durata.
Prima del taglio	96	37″
5′ dopo il taglio	72	42″
10′ »	63	44″
40′ »	61	36″
45′ »	57	41″

Un tubetto diritto era introdotto nell'arteria crurale, per cui, in questo caso, si misurava la pressione del sangue nell'arteria iliaca comune.

Il cane sopravvisse 42 ore all'ultima osservazione.

Nona sperienza.

2 Maggio 1866, coll'aiuto di Moriggia e Fubini.

Cagna.

	Pressione.	Durata.
Prima del taglio	97	41″
Subito dopo il taglio	113	14″
14″ »	100	18″
31′ »	105	41″
1 ora 6′ »	90	41″

Decima sperienza.

26 Marzo 1867, insieme a Moriggia, Fubini, Montano.

Coniglio tenace.

	Pressione.	Durata.
Prima del taglio	31	59″
Subito dopo il taglio	33	1″
1″ »	17	60″

Il tubetto in via di eccezione si trovava nella carotide sinistra. I valori insolitamente bassi si spiegano dalla circostanza, che l'animale era stato trapanato ed avea servito a diverse dimostrazioni nella scuola.

Undecima sperienza.

3 Aprile 1868, coll'assistenza di Moriggia e Fubini.

Cane.

	Pressione.	Durata.
Prima del taglio	79	42″
Subito dopo il taglio	99	37″
10′ »	87	44″
30′ »	89	44″
50′ »	97	44″
1 ora »	108	45″
1 ora 25′ »	115	37″

In questa serie di osservazioni la pressione emodinamica andava crescendo durante l'inspirazione, calando durante l'espirazione.

Duodecima sperienza.

30, 31 Marzo 1868, con Moriggia e Fubini.

Cane.

30 Marzo.

	Pressione.	Durata.
Prima del taglio	107	46″
Subito dopo il taglio	141	14″
15″ »	119	62″
15′ »	117	38″
31 Marzo.		
24 ore dopo il taglio	88	44″
24 ore 15′ »	118	36″

Il tubetto che dall'arteria era diretto verso il manometro ai 30 di marzo si trovava nell'arteria crurale destra, ai 31 nella sinistra.

Ai 31 non si rinnovò l'iniezione di laudano, ed il cane, che visse ancora undici giorni dopo la recisione dei pneumogastrici, non avea più traccia di narcosi durante le osservazioni del secondo giorno.

Le cime più alte della curva corrispondevano distintamente alla fine dell'inspirazione, e viceversa i punti infimi delle valli alla fine dell'espirazione.

Tredicesima sperienza.

1° Aprile 1868, con Moriggia e Fubini.

Cane.

	Pressione.	Durata.
Prima del taglio	87	35″
Subito dopo il taglio	97	2,5″
2,5″ »	64	39″
20′ »	102	39″
45′ »	82	37″
47′ »	74	45″

Innanzi tutto le nostre sperienze confermano che l'effetto immediato della recisione dei pneumogastrici si è il rialzo della pressione emodinamica. Fra 12 sperienze in cui questa venne graficamente fissata, prima, durante e subito dopo il taglio, undici volte l'aumento si riscontrò appena recisi i nervi. Il più delle volte la curva s'innalza rapidamente, ancorchè la via che percorre non salga, come diceva Von Bezold, quasi perpendicolare. Una sola volta (nella sesta esperienza che si riferisce ad un coniglio), nel momento del taglio, si notava un leggero abbassamento nei primi 10 minuti secondi, ma il rialzo si sviluppava nei 20 minuti secondi successivi.

Talvolta però l'aumento della pressione è abbastanza piccolo. Lasciando pure in disparte la decima sperienza, fatta in un coniglio che avea già molto sofferto, troviamo tuttavia fra le nostre osservazioni, esempi in cui l'aumento della pressione subito dopo il taglio equivale a soli 7-15 millimetri di mercurio. L'elevazione

nella 1ª sperienza era da 105 a 120 $\left(15=\frac{105}{7}\right)$

» 3ª » » 127 a 134 $\left(7=\frac{127}{18}\right)$

» 7ª » » 44 a 56 $\left(12=\frac{44}{3,7}\right)$

» 13ª » » 87 a 97 $\left(10=\frac{87}{8,7}\right)$.

Starebbe sempre, che nella settima sperienza l'aumento relativo era considerevole. Imperocchè i maggiori accrescimenti assoluti che io ho osservati subito dopo il taglio dei nervi si riscontrano:

nella 2ª sperienza da 144 a 172 $\left(28 = \frac{144}{5}\right)$

» 4ª » » 88 a 119 $\left(31 = \frac{88}{3}\right)$

» 12ª » » 107 a 141 $\left(34 = \frac{107}{3}\right)$.

Nella sperienza sopra citata del Traube la pressione

si elevò .... da 132 a 182 $\left(50 = \frac{132}{2,6}\right)$,

in quella del Lenz .. » 154 a 190 $\left(36 = \frac{154}{4}\right)$,

di modo che i rialzi relativi della pressione si possono fra di loro paragonare. Una sola volta fra sette sperienze, in cui Lenz recise i nervi vaghi, egli trovò un aumento maggiore, nella sua quinta sperienza cioè

da 133 a 198 $\left(65 = \frac{133}{2}\right)$.

Nella sua quarta sperienza invece non fuvvi aumento di pressione, imperocchè prima del taglio si riscontrarono i valori di 136, 134, e dopo il taglio la pressione era uguale a 132 (1).

In via di eccezione adunque la recisione dei due nervi pneumogastrici può eseguirsi senza che ne risulti immantinente aumento di pressione sanguigna, ma ciò non toglie che, fatta quell'operazione, il rialzo costituisca decisamente la regola. Se non che questo aumento è passeggero, e l'abbassamento gli tiene dietro in poco d'ora.

(1) Lenz, l. c., p. 22.

Sovente la discesa della curva presenta alcune oscillazioni, ma fra le tredici mie esperienze sopra descritte ben otto volte la pressione sanguigna, nel tempo di 2 a 70 minuti primi dopo la recisione, scende al disotto del medio livello che esisteva prima dell'operazione:

nella	1ª esperienza	cioè in	2	minuti primi
	2ª ed 8ª	»	5	»
	3ª	»	10	»
	6ª	»	20	»
	13ª	»	45	»
	9ª	»	66	»
	4ª	»	70	» .

Eccezioni però s'incontrano nella 5ª, 7ª ed 11ª sperienza. Il rialzarsi continuo della pressione che si trovò nella 7ª, si spiega in parte dalla circostanza che l'osservazione non si estendeva oltre 10 minuti, in parte dal fatto che la respirazione andava sempre crescendo in energia durante il tempo della sperienza.

Nella 5ª l'abbassamento avea cominciato dopo 63′, tuttavia la pressione emodinamica superava ancora di 14 millimetri quella che precedeva il taglio dei nervi; probabilmente ancora in questo caso, se l'osservazione si fosse protratta più lungamente, il livello avrebbe raggiunto od oltrepassato la norma in basso.

Non so però spiegare perchè nell'11ª sperienza, nel lasso di 85′, la pressione con deboli oscillazioni andava poco per volta innalzandosi da 79 fino a 115 mm.

La 12ª sperienza non sembra avere il significato di eccezione. Non appena recisi i nervi, la pressione da 107 saliva a 141, ma non erano trascorsi più che 15 minuti secondi quando il livello era già disceso a 119, per rag-

giungere 117 in 15 minuti primi. Non si continuavano nel primo giorno per più di un quarto d'ora le grafiche osservazioni. Nel 2° giorno però, 24 ore cioè dopo la recisione, nell'arteria crurale dell'altro lato la pressione equivaleva a soli 88 mm. Dopo 15′ fu uguale a 118, ma non pare che questo rialzo possa in alcuna maniera attribuirsi alla divisione dei nervi.

Allo scopo di facilitare la rassegna delle variazioni emodinamiche da noi osservate, riunisco i valori più importanti nel seguente specchietto:

Numero della sperienza	Specie dell' animale	Prima del taglio	Subito dopo il taglio	Più tardi	di
I.	Cane	105	120	88	2′
II.	»	144	172	140	5′
III.	Cane da caccia	127	134	93	10′
IV.	Cane	88	119	90	25′
V.	»	102	120	116	1 ora 3′
VI.	Coniglio	84	104 (1)	80	20′
VII.	Cane	44	56	97	10′
VIII.	»	96	(2)	72	5′
IX.	Cagna	97	113	90	1 ora 6′
X.	Coniglio	31 (3)	33 (3)	17	1′
XI.	Cane	79	99	115	1 ora 25′
XII.	»	107	141	117	15′
XIII.	»	87	97	82	45′

Se la cambiata pressione sanguigna, dopo il taglio dei nervi vaghi, dipendesse dall'eliminazione di fibre raffre-

(1) Nei primi 10 minuti secondi dopo la recisione 72, nei 20 successivi 104, vedi sopra pag. 11.
(2) Non determinato.
(3) Coniglio spossato in seguito a sperienze anteriori.

native, sarebbe naturale che non solo nei primi istanti dopo l'operazione, ma per la maggior durata dopo di essa, si verificasse un aumento considerevole o almeno la persistenza di una pressione elevata. Ora tutt'al contrario, tanto Lenz e Brown-Séquard, quanto Traube osservarono quest'aumento solo per un breve lasso di tempo. Io stesso verificai che l'abbassamento, il quale principia già pochi minuti secondi dopo l'operazione (vedi l'esperienza 1ª, 9ª, 10ª, 12ª, 13ª), suole in pochi e precisamente in 1-45 minuti primi tornare alla norma o scendere al disotto di essa, e trovai più frequente il secondo caso del primo.

Nè si voglia attribuire la discesa della curva all'avvicinarsi della morte. Ancora 24 ore e 15 minuti dopo che furono recisi i nervi pneumogastrici, ho potuto riscontrare una pressione (118) la quale superava di 11 millimetri la pressione preesistente al taglio (107) [vedi la 12ª sperienza], e sappiamo che i cani possono sopravvivere per molti giorni all'operazione in quistione. Appunto quel cane di cui sto parlando e che cominciava a mostrare il regolare abbassamento quando erano trascorsi solo 15 minuti secondi dopo la recisione, sopravvisse 11 giorni all'operazione. Baglivi, come Volkmann ricorda (1), vide sopravvivere un animale adulto per 10 giorni, Reid per 13, Morgagni per 18 e Kramer nientemeno che 23 giorni. H. Nasse in una delle sue sperienze, al quarto giorno dopo tagliati i pneumogastrici, trovò appena diminuita la pressione emodinamica, giacchè essa superava la media che in animali sani suole presentarsi (2). Al settimo giorno poi, in un'altra sperienza, il medesimo autore ottenne una

(1) Volkmann, *Die Hämodynamik nach Versuchen*. Leipzig. 1856. pag. 401.

(2) H. Nasse, l. c., pag. 366.

pressione di $^1/_6$ a $^1/_7$ inferiore a quella che avrebbe dovuto essere in un animale illeso della stessa età e grandezza (1). Le sperienze del Nasse dimostrano che ancora assai tardi, dopo recisi i nervi, puossi verificare una pressione la quale per poco direbbesi normale. Altrimenti le sue sperienze non valgono a sciogliere in modo assoluto il nostro problema, poichè non ha paragonato le pressioni emodinamiche prima, durante e dopo l'operazione nello stesso individuo. Che d'altronde, quando l'animale va incontro all'agonia, la pressione va calando, se pure ve n'era bisogno, venne osservato dal Brown-Séquard, ma gli animali da me sperimentati erano ben lontani dall'essere moribondi.

Del pari che possiamo escludere l'agonia, siamo in grado di mostrare che neppure l'iniezione del laudano nelle mie sperienze, nè quella di acetato di morfina nello sperimento di Traube, può spiegare la diminuzione del livello emodinamico che comincia poco dopo il taglio dei nervi vaghi. Nella mia 12ª sperienza la debole pressione esisteva ancora un giorno intiero dopo l'operazione, quando cioè il sopore erasi pienamente dileguato, e non ostante che l'allacciatura dell'arteria crurale destra aveva ristretto l'alveo delle arterie, per cui un legger aumento di pressione sarebbe stato di facile spiegazione. Arrogi che l'andamento delle curve tracciate da Lenz era proprio identico a quello delle nostre, quantunque lo sperimentatore di Dorpat non avesse iniettato laudano nè altra sostanza narcotica, come s'inferisce dalla descrizione del suo metodo, nella quale egli parla chiaramente di dolori che l'animale provava (2). La circostanza che Lenz, adoperando

(1) H. Nasse, l. c., pag. 366.

(2) Vedi Lenz, l. c., p. 8-17, e in particolare pag. 12.

vitelli, ci ha fornito osservazioni riferibili ad una specie di un altro ordine di mammiferi, ne accresce non poco l'importanza, e mi valga di scusa se qui trascrivo un'altra sua sperienza, una delle più pure per il nostro scopo, imperocchè come del pari nella sperienza sopra comunicata (p. 6), i nervi in essi non vennero eccitati prima del taglio. LENZ (1) trovò la pressione

prima del taglio uguale a	118
dopo » » »	149
» » »	145
» » »	148
» » »	135
» » »	116
ed in ultimo 15'-30' (2) dopo il taglio	104.

Lo SCHIFF fece conoscere che l'effetto, spiegato nei muscoli vasali per la recisione del midollo cervicale, cagiona un aumento di pressione sanguigna che nel cane e nel gatto non di rado persiste per molti minuti al suo massimo. Un primo livello stazionario, secondo lui, si osserva non prima di 9-16 minuti primi dopo il taglio, segue ancora una volta un lento abbassarsi e poi un secondo stadio stazionario. In alcuni casi eccezionali lo SCHIFF vide il primo livello stazionario quando erano digià trascorsi 24-26 minuti dalla recisione del midollo,

(1) L. c., pag. 23, 24.

(2) LENZ racconta (l. c., p. 18), che l'operazione (vuol dire le operazioni), solevano richiedere la durata di una mezz'ora, che l'intiero tempo impiegato per le sperienze nei singoli animali impegnava da 3 quarti d'ora fino ad un'ora intiera, di modo che sottraendo da questo tempo la durata delle operazioni preparative, il rimanente si adoperava per determinare la frequenza del polso, la pressione emodinamica e la velocità della corrente sanguigna.

ed in altri sperimenti l'abbassarsi che principiava dopo parecchi minuti era continuo, senza venir interrotto da una prima fermata (1). Potrei applicare questi detti dello Schiff, e quasi parola per parola, a quanto io vidi nel cane dopo tagliati i nervi vaghi, se non che quella fermata ad un livello minore talvolta si riscontrava più tardi ancora.

Ora chiunque ponderi senza prevenzione gli argomenti coi quali lo Schiff, nella Memoria sopra citata, ha provato che il pneumogastrico non è solo uno dei nervi motori del cuore, ma proprio il solo nervo eccitomotore di quest'organo, non può a meno di riconoscere l'aumentata pressione emodinamica che la recisione dei pneumogastrici produce, quale effetto più o meno fugace di un vero eccitamento.

Siffatto modo di vedere potrebbe avvalorarsi dall'osservazione che l'aumento della pressione sembra assai minore quando i due nervi vaghi si tagliano l'uno dopo l'altro, che non allorchè si recidono simultaneamente, come da noi si fece in quasi tutte le sperienze. Così vediamo nella nostra 3ª sperienza per il taglio di un solo pneumogastrico crescere la pressione da 127 a soli 129 millimetri, ed il taglio del secondo pneumogastrico che si praticò più tardi, produrre il debole aumento fino a 134. Mi astengo con ogni possibile riserva dal sentenziare mentre non ho che una sperienza di questo genere da presentare; tuttavia mi sembra che tale qual è, sia favorevole all'ipotesi di un eccitamento di fibre motorie, anzichè di una paralisi di nervi raffrenativi.

Prima di concludere mi sia lecito di far osservare che

(1) Vedi Schiff nel mio giornale, vol. XI, pag. 214.

le nostre sperienze non concedono di accogliere in modo assoluto l'antica dottrina, secondo la quale l'espirazione accresce il livello emodinamico, nè la nuova enunziata dall'Einbrodt, il quale fa coincidere la massima pressione col principio dell'espirazione, considerando questo massimo come effetto dell'inspirazione (1). Nelle nostre sperienze le cime più elevate delle curve emodinamiche ora corrispondevano alla fine dell'espirazione (sperienza 7ª), ora alla fine dell'inspirazione (sperienza 11ª e 12ª). In cani i cui nervi vaghi erano illesi, vidi più sovente innalzarsi il livello durante l'espirazione che non durante l'inspirazione. Mentre il secondo evento può spiegarsi per la rinforzata aspirazione della cassa toracica, la quale durante l'inspirazione induce prima una piena più completa dei ventricoli del cuore, ed indi una sistole più forte, il primo evento probabilmente riconosce per causa il ristagno del sangue nelle vene che risulta dall'espirazione. Quali siano le circostanze che fanno predominare ora l'uno ora l'altro di questi fattori, ovvero mettono in gioco delle cause che ora ci sfuggono, è un quesito che si deve rivolgere all'avvenire; ed il trovarvi una risposta adeguata ne porterà maggior profitto che non quei dettami assoluti, secondo i quali dovrebbe avverarsi sempre un solo e mai sempre il medesimo di due o più casi possibili.

(1) Vedi la Memoria di Einbrodt nel giornale da me diretto, vol. VII, pag. 314.